

天文科学専攻専門科目

| 分野      | 科目コード    | 授業科目         | 単位 | 授業科目の内容  | 担当教員  |
|---------|----------|--------------|----|--|---|
| 光赤外線天文学 | 20DASa01 | 光学赤外線望遠鏡概論   | 2  | 光学・赤外線望遠鏡の原理, 設計と製作, 制御技術, 測光観測, 分光観測などの基礎を講述する。                             | 白田 知史<br>大屋 真<br>能丸 淳一<br>宮崎 聡  |
|         | 20DASa02 | 光赤外線観測システム概論 | 2  | 光学・赤外線望遠鏡の取差と結像性能の評価, 設計制作の実際, さらに高分解能観測技術について講述する。                          | 関口 和寛<br>林 左絵子<br>早野 裕  |
|         | 20DASa03 | 光赤外線観測天文学特論  | 2  | 光学・赤外線検出装置の原理, 設計・制作, 応用技術について講述する。  | 大橋 永芳<br>高見 英樹<br>林 左絵子<br>宮崎 聡                                       |
|         | 20DASa04 | 光赤外線天文学 I    | 2  | 天体の諸階層の光赤外線観測の現状を概観し、光赤外線観測の基礎的事項を講述する。                                      | 白田 知史<br>岩田 生<br>柏川 伸成  |
|         | 20DASa05 | 光赤外線天文学 II   | 2  | 恒星の光学観測の手法と物理量の導出方法を講述する。  | 竹田 洋一   |
|         | 20DASa06 | 光赤外線天文学 III  | 2  | 星間物質の組成・進化・運動・星形成過程に関する光赤外線天文観測について講述する。                                     | 大橋 永芳<br>高田 唯史  |
|         | 20DASa07 | 光赤外線天文学 IV   | 2  | 銀河の観測的性質とその物理状態の関係, 銀河の進化と形成などを観測と理論両面から講述する。                                | 柏川 伸成<br>兒玉 忠恭  |
|         | 20DASa08 | 光赤外線天文学 V    | 2  | 太陽系天体の光学観測の手法と物理量の導出方法を講述する。   | 渡部 潤一   |
|         | 20DASa09 | 天文精密計測法      | 2  | 干渉計などを使った精密天文観測法について講述する。  | 郷田 直輝<br>FLAMINIO Raffaele  |
|         | 20DASa10 | 光赤外線天文学演習 I  | 2  | 光赤外線天文学, 光赤外線観測システムに関する演習を行う。  | 白田, 大橋, 郷田, 関口, 高見, 渡部, 青木, 泉浦, 岩田, 浮田, 柏川, 兒玉, 高遠, 竹田, 能丸, 林, 早野, 宮崎 |
|         | 20DASa11 | 光赤外線天文学演習 II | 2  | 光赤外線天文学, 光赤外線観測システムに関する演習を行う。  | 白田, 大橋, 郷田, 関口, 高見, 渡部, 青木, 泉浦, 岩田, 浮田, 柏川, 兒玉, 高遠, 竹田, 能丸, 林, 早野, 宮崎 |
| 電波天文学   | 20DASb01 | 電波望遠鏡概論      | 2  | 電波望遠鏡の原理, 設計と製作, 制御技術などの基礎を講述する。   | 浮田 信治<br>松尾 宏   |
|         | 20DASb02 | 電波観測システム概論   | 2  | 電波受信機とそれに関わる低温技術, デジタル処理技術を講述する。   | 齋藤 正雄<br>浅山 信一郎<br>関本 裕太郎<br>花田 英夫<br>松尾 宏                            |
|         | 20DASb03 | 電波観測基礎技術概論   | 2  | 電波分光法の原理と基礎技術を講述する。  | 井口 聖<br>野口 卓<br>松尾 宏  |
|         | 20DASb04 | 電波天文学 I      | 2  | 天体の諸階層の電波観測の現状を概観し、電波天文学の基礎的事項を講述する。   | 大橋 永芳<br>川邊 良平<br>浅山 信一郎<br>ESPADA Daniel                             |
|         | 20DASb05 | 電波天文学 II     | 2  | 天体の諸階層の電波観測の現状を概観し、電波天文学の基礎的事項を講述する。   | 本間 希樹<br>関本 裕太郎<br>中西 康一郎   |
|         | 20DASb06 | 電波天文学 III    | 2  | 星間分子雲などの電波源の観測手法, 輻射輸送を含め, データ解析による物理量の導出方法, また, これまでに得られた物理的・化学的知見について講述する。 | 小林 秀行<br>立松 健一  |
|         | 20DASb07 | 電波天文学 IV     | 2  | 銀河の観測的性質とその物理状態の関係, 銀河の進化と形成などを電波観測の面から講述する。                                 | 井口 聖<br>本間 希樹<br>伊王野 大介   |
|         | 20DASb08 | 電波天文学 V      | 2  | 星間分子雲, 惑星系形成円盤や星周雲などにおける化学進化や分子進化について概観すると共に, 多様な物理環境における分子進化機構について講述する。     | 大石 雅寿   |
|         | 20DASb09 | 電波干渉計システム    | 2  | 電波干渉計の原理, 観測技術, およびデータ解析を講述する。   | 井口 聖<br>亀野 誠二   |
|         | 20DASb10 | 電波天文学特論      | 2  | 超長基線干渉計システムの原理とデータ解析方法を講述する。   | 小林 秀行<br>柴田 克典<br>花田 英夫   |

Special Subjects of the Department of Astronomical Science

| Field              | Subject Code | Subject  | Credit | Content of subject   |   |
|--------------------|--------------|--|--------|--|---|
| Infrared Astronomy | 20DASa01     | Introduction to Optical/Infrared Telescope     | 2      | A principle of optical and infrared telescopes is presented as well as the basics of observation such as spectroscopy and photometry.  | T. Usuda, S. Ohya, S. Miyazaki, J. Nomaru               |
|                    | 20DASa02     | Introduction to Optics                         | 2      | Basics of optics are lectured. Topics will be aberration, and the methods to evaluate a optical system.  | K. Sekiguchi, S. Hayashi, Y. Hayano                     |
|                    | 20DASa03     | Optical/Infrared Observation Instruments       | 2      | Principles of various detectors in optical and infrared observations are lectured.   | N. Ohashi, H. Takami, S. Hayashi, S. Miyazaki           |
|                    | 20DASa04     | Optical/Infrared Astronomy I                   | 2      | An overview the present status of observational astronomy is presented for various astronomical objects in the hierarchy.  | T. Usuda, I. Iwata, N. Kashikawa                        |
|                    | 20DASa05     | Optical/Infrared Astronomy II                  | 2      | Current methods of optical observation of stars are lectured as well as the methodology to know the physical quantities of stars.  | Y. Takeda   |
|                    | 20DASa06     | Optical/Infrared Astronomy III                 | 2      | Lecture on interstellar matter and star formation process.   | N. Ohashi<br>T. Takata                                  |
|                    | 20DASa07     | Optical/Infrared Astronomy IV                  | 2      | Lecture on galactic astronomy, especially on the observational aspects of galaxies and the relation to their physical state. We will discuss the problem both from observation and theory.   | N. Kashikawa, T. Kodama                                 |
|                    | 20DASa08     | Optical/Infrared Astronomy V                   | 2      | Lecture on objects of solar system. Observational methods to obtain physical quantities are lectured.  | J. Watanabe   |
|                    | 20DASa09     | Precision Measurement Method                   | 2      | Lecture on the precision measurement using interferometry.   | N. Goda<br>R. Flaminio                                  |
|                    | 20DASa10     | Optical/Infrared Astronomy Seminar I           | 2      | Seminar on the optical/infrared astronomy.   | All faculties of optical/infrared astronomy group       |
|                    | 20DASa11     | Optical/Infrared Astronomy Seminar II          | 2      | Seminar on the optical/infrared astronomy.   | All faculties of optical/infrared astronomy group       |
| Radio Astronomy    | 20DASb01     | Introduction to Radio Telescope                | 2      | Lecture on the principle of radio telescope, the design and production, and basics of its control.   | N. Ukita, H. Matsuo                                     |
|                    | 20DASb02     | Introduction to Radio Observation System       | 2      | Lecture on radio receivers, which includes low-temperature techniques and digital processing.  | M. Saito, S. Asayama, Y. Sekimoto, H. Hanada, H. Matsuo |
|                    | 20DASb03     | Introduction to Instruments of Radio Astronomy | 2      | Lecture on principles of various detectors in radio observations.  | S. Iguchi, T. Noguchi, H. Matsuo                        |
|                    | 20DASb04     | Radio Astronomy I                              | 2      | Lecture on an overview of the present status of observational astronomy at radio wavelengths for various astronomical objects in the hierarchy.  | N. Ohashi, R. Kawabe, S. Asayama, D. Espada             |
|                    | 20DASb05     | Radio Astronomy II                             | 2      | Lecture on an overview of the present status of observational astronomy at radio wavelengths for various astronomical objects in the hierarchy.  | M.Honma, Y.Sekimoto, K. Nakanishi                       |
|                    | 20DASb06     | Radio Astronomy III                            | 2      | Observation methods towards radio sources such as molecular clouds, data analysis methods, including the radiative transfer, to derive physical quantities on such sources, and physical and chemical properties so far obtained will be lectured. | H. Kobayashi, K. Tatematsu                              |
|                    | 20DASb07     | Radio Astronomy IV                             | 2      | Lecture on observational aspects of galaxies, which includes the physical state of galaxies, evolution and formation of galaxies.  | S. Iguchi, H. Honma, D.Iono                             |
|                    | 20DASb08     | Radio Astronomy V                              | 2      | In this class, I will provide general view on chemical and molecular evolution in interstellar clouds, protoplanetary disks and circumstellar clouds, and will describe their evolution mechanisms under various physical conditions.              | M. Ohishi   |
|                    | 20DASb09     | Radio Interferometry                           | 2      | Principle of radio interferometers, necessary observational technology and methods of data reduction are lectured.   | S. Iguchi, S. Kameno                                    |
|                    | 20DASb10     | Radio Astronomy Special Lecture                | 2      | Lecture on Very-Long-Baseline-Interferometer. Principles and methods of data reduction are lectured.   | H. Kobayashi, K. Shibata, H. Hanada                     |

| 分野     | 科目コード    | 授業科目             | 単位 | 授業科目の内容   | 担当教員  |
|--------|----------|------------------|----|---|---|
| 電波天文学  | 20DASb11 | 電波天文学演習 I        | 2  | 電波天文学,電波観測システムに関する演習を行う。  | 井口,川邊,小林秀,立松,野口卓,本間,浅山,伊王野,ESPADA,柴田,花田,松尾,松本     |
|        | 20DASb12 | 電波天文学演習 II       | 2  | 電波天文学,電波観測システムに関する演習を行う。  | 井口,川邊,小林秀,立松,野口卓,本間,浅山,伊王野,ESPADA,柴田,花田,松尾,松本     |
| 重力・重力系 | 20DASc01 | 一般相対性理論          | 2  | 一般相対性理論について講述する。  | 郷田 直輝<br>麻生 洋一                                    |
|        | 20DASc02 | 重力系力学 I          | 2  | 天体力学の基礎,力学系の一般論,天体の軌道運動について講述する。                                | 吉田 春夫   |
|        | 20DASc03 | 重力系力学 II         | 2  | 天体の自転運動,摂動論,力学系の数値解法について講述する。                                   | 福島 登志夫  |
|        | 20DASc04 | 太陽系天文学           | 2  | 惑星の回転運動・変形などの理論と計測,地球物理学的手法の応用について講述する。                         | 松本 晃治   |
| 天体物理学  | 20DASd01 | 天体核物理学           | 2  | 恒星内部構造論に基づく恒星進化,超新星爆発,銀河の化学進化など基礎物理過程からマクロな天体現象までを講述する。         | 梶野 敏貴   |
|        | 20DASd02 | 太陽恒星系物理学         | 2  | 太陽及び恒星の内部構造と進化の理論的・観測的研究成果について講述する。                             | 渡邊 鉄哉<br>関井 隆<br>竹田 洋一<br>原 弘久                    |
|        | 20DASd03 | 天体プラズマ物理学 I      | 2  | 太陽及び恒星の表面活動・大気構造の理論的・観測的研究成果について講述する。                           | 鹿野 良平<br>末松 芳法<br>花岡 庸一郎                          |
|        | 20DASd04 | 天体プラズマ物理学 II     | 2  | 紫外線・X線,電波による天文観測を用いた恒星の大気構造や表面活動の観測的研究について講述する。                 | 渡邊 鉄哉<br>末松 芳法<br>原 弘久                            |
|        | 20DASd05 | 宇宙物理学 I          | 2  | 初期宇宙の進化と素粒子・原子核過程,宇宙の大規模構造など最新の宇宙論を理論・観測両面から講述する。               | 梶野 敏貴   |
|        | 20DASd06 | 宇宙物理学 II         | 2  | 恒星,恒星系,銀河の形成と進化を理論・観測両面から講述する。                                  | 富阪 幸治<br>兒玉 忠恭                                    |
|        | 20DASd07 | 宇宙物理学 III        | 2  | 星間物質の組成・進化・運動,惑星系や星形成過程について講述する。                                | 小久保 英一郎<br>富阪 幸治<br>中村 文隆                         |
| 共通基礎   | 20DASe08 | 天文データ解析法         | 2  | 天文観測における画像処理法,ソフトウェア,またデータのアーカイブと効率的利用の手法について講述する。              | 川邊 良平<br>関口 和寛<br>大石 雅壽<br>高田 唯史                  |
|        | 20DASe09 | 天文学のための統計解析      | 2  | 天文学のさまざまな分野で,データを解釈する際に必要となる統計的な解析手法について,天文学における応用を主眼に基礎から講述する。 | 鹿野 良平   |
|        | 20DASe03 | 数値計算法概論          | 2  | 天文学で用いる数値計算法について概説する。   | 富阪 幸治<br>福島 登志夫                                   |
|        | 20DASe04 | シミュレーション天文学      | 2  | 天文学で用いられる数値シミュレーション技法について講述する。                                  | 富阪 幸治   |
|        | 20DASe05 | 科学コミュニケーション入門    | 2  | 研究成果の社会還元に関する実際を天文学の実例に即して講述する。                                 | 渡部 潤一<br>縣 秀彦                                     |
|        | 20DASe06 | 共通基礎系天文学演習 I     | 2  | 天文情報,太陽天体プラズマ,理論天文に関する演習を行う。                                    | 小久保,富阪,福島,吉田,渡邊,縣,市川,大石,梶野,鹿野,末松,関井,関本,高田,中村,花岡,原 |
|        | 20DASe07 | 共通基礎系天文学演習 II    | 2  | 天文情報,太陽天体プラズマ,理論天文に関する演習を行う。                                    | 小久保,富阪,福島,吉田,渡邊,縣,市川,大石,梶野,鹿野,末松,関井,関本,高田,中村,花岡,原 |
| 共通     | 20DASf01 | 天体観測装置概論         | 2  | さまざまな波長の観測装置の原理を,その理解に必要な物理的基礎から講義する。                           | 高見 英樹<br>末松 芳法<br>関本 裕太郎                          |
|        | 90DASf01 | <u>天文科学考究 I</u>  | 2  | 最新の天文科学の研究成果,天文研究の進め方,検証方法,発表方法,議論方法に関する研究(コロキウム,第1年次)          | 全教員   |
|        | 90DASf02 | <u>天文科学考究 II</u> | 2  | 最新の天文科学の研究成果,天文研究の進め方,検証方法,発表方法,議論方法に関する研究(コロキウム,第2年次)          | 全教員   |

| Field              | Subject Code | Subject                                  | Credit | Content of subject   |  |
|--------------------|--------------|--|--------|--|--|
| Radio Astronomy    | 20DASb11     | Radio Astronomy Seminar I                | 2      | Seminar on radio observation and its instruments.  | All faculties of radio astronomy group                 |
|                    | 20DASb12     | Radio Astronomy Seminar II               | 2      | Seminar on radio observation and its instruments.  | All faculties of radio astronomy group                 |
| Gravitating System | 20DASc01     | General Relativity                       | 2      | Lecture on the general relativity.   | N. Goda,<br>Y. Aso                                     |
|                    | 20DASc02     | Gravitational Dynamical System I         | 2      | Basics of celestial mechanics, fundamental points of dynamical system, orbits of celestial bodies are lectured.  | H. Yoshida   |
|                    | 20DASc03     | Gravitational Dynamical System II        | 2      | Spin motion of celestial bodies, perturbation theory and numerical method of dynamical system are lectured.  | T. Fukushima   |
|                    | 20DASc04     | Solar System Astronomy                   | 2      | Spin motion and deformation of planets are lectured based on geophysical methods.  | K. Matsumoto   |
| Astrophysics       | 20DASd01     | Nuclear Astrophysics                     | 2      | The lecture aims to study the stellar evolution, supernova explosion and galactic chemical evolution based on understanding the elementary processes in these macroscopic phenomena in the universe.   | T. Kajino  |
|                    | 20DASd02     | Solar/Stellar Physics                    | 2      | Interior structures of our sun and stars and their evolution are lectured.   | T. Watanabe,<br>T. Sekii,<br>Y. Takeda,<br>H. Hara     |
|                    | 20DASd03     | Cosmic Plasma Physics I                  | 2      | Surface activity and atmospheric structure of our sun and other stars are lectured.  | R. Kano,<br>Y. Suematsu,<br>Y. Hanaoka                 |
|                    | 20DASd04     | Cosmic Plasma Physics II                 | 2      | Observations of the structure of stellar atmosphere by UV, X-ray, and radio wavelengths are lectured.  | T. Watanabe,<br>Y. Suematsu,<br>H. Hara                |
|                    | 20DASd05     | Astrophysics I                           | 2      | The lecture aims to study both theoretical and observational aspects of the evolution of the early universe, the roles of particle and nuclear processes there, and the formation and evolution of cosmic large scale structure in modern cosmology. | T. Kajino  |
|                    | 20DASd06     | Astrophysics II                          | 2      | Stellar system, structure and evolution of galaxies are lectured.  | K. Tomisaka,<br>T. Kodama                              |
|                    | 20DASd07     | Astrophysics III                         | 2      | Lecture on interstellar matter, planetary systems and star formation.  | E. Kokubo,<br>K. Tomisaka,<br>F. Nakamura              |
| Common Base        | 20DASe08     | Astronomical Data Reduction              | 2      | Lectures on astronomical data reduction, including image processing, data archive and related software.  | R. Kawabe,<br>K. Sekiguchi,<br>M. Ohishi,<br>T. Takata |
|                    | 20DASe09     | Statistics for Astronomy                 | 2      | The course introduces statistical methods of analyses that are necessary in interpreting data in various fields of astronomy. While astronomical applications are the goal, the course starts from the basics.                                       | R. Kano  |
|                    | 20DASe03     | Introduction to Numerical Method         | 2      | The basic knowledge of some numerical techniques used in astronomy.  | K. Tomisaka,<br>T. Fukushima                           |
|                    | 20DASe04     | Simulation Astronomy                     | 2      | Lecture on method of simulation for various researches of astronomy.   | K. Tomisaka  |
|                    | 20DASe05     | Science Communication                    | 2      | Based on various examples of astronomy, the way of research outcomes to contribute to the public (public outreach) is lectured.  | J. Watanabe,<br>H. Agata                               |
|                    | 20DASe06     | Common Basic Astronomies Seminar I       | 2      | Seminar on database astronomy, solar/cosmic plasma, and theoretical astronomy.   | All faculties of common basic astronomies group        |
|                    | 20DASe07     | Common Basic Astronomies Seminar II      | 2      | Seminar on database astronomy, solar/cosmic plasma, and theoretical astronomy.   | All faculties of common basic astronomies group        |
| Common             | 20DASf01     | Introduction to Astronomical Instruments | 2      | Principles of observational instruments for various wavelengths are lectured from the physical basics.   | H. Takami,<br>Y. Suematsu,<br>Y. Sekimoto              |
|                    | 90DASf01     | <i>Colloquium I [mandatory]</i>          | 2      | Colloquium on contemporary astronomy. Graduate students present and discuss progress of their own research and/or of their fields. (1st year)  | All faculty members                                    |
|                    | 90DASf02     | <i>Colloquium II [mandatory]</i>         | 2      | Colloquium on contemporary astronomy. Graduate students present and discuss progress of their own research and/or of their fields. (2nd year)  | All faculty members                                    |

| 分野       | 科目コード    | 授 業 科 目         | 単 位                  | 授 業 科 目 の 内 容  | 担 当 教 員 |
|----------|----------|-----------------|----------------------|--|---------|
| 共通       | 90DASf03 | <u>天文学考究Ⅲ</u>   | 2                    | 最新の天文学の研究成果,天文研究の進め方,検証方法,発表方法,議論方法に関する研究(コロキウム:第3年次)                      | 全教員     |
|          | 90DASf04 | <u>天文学考究Ⅳ</u>   | 2                    | 最新の天文学の研究成果,天文研究の進め方,検証方法,発表方法,議論方法に関する研究(コロキウム:第4年次)                      | 全教員     |
|          | 90DASf05 | <u>天文学考究Ⅴ</u>   | 2                    | 最新の天文学の研究成果,天文研究の進め方,検証方法,発表方法,議論方法に関する研究(コロキウム:第5年次)                      | 全教員     |
|          | 90DASf06 | 天文学基礎演習ⅠA       | 2                    | 天文学に関する基礎的文献の輪読(基礎セミナー)  | 全教員     |
|          | 90DASf07 | 天文学基礎演習ⅠB       | 2                    |  |         |
|          | 90DASf08 | 天文学基礎演習ⅠC       | 2                    |  |         |
|          | 90DASf09 | 天文学基礎演習ⅡA       | 2                    | 天文学に関する基礎的文献の輪読(基礎セミナー)  | 全教員     |
|          | 90DASf10 | 天文学基礎演習ⅡB       | 2                    |  |         |
|          | 90DASf11 | 天文学基礎演習ⅡC       | 2                    |  |         |
|          | 90DASf12 | 総合研究演習Ⅰ         | 4                    | 最新の天文学の研究成果,天文研究の進め方,検証方法,発表方法に関する演習(第3,4年次)                               | 全教員     |
|          | 90DASf13 | 総合研究演習Ⅱ         | 2                    | 最新の天文学の研究成果,天文研究の進め方,検証方法,発表方法に関する演習(第4年次)                                 | 全教員     |
|          | 90DASf14 | <u>研究中間レポート</u> | 6                    | 研究の中間的進展を発表させ全担当教員が研究指導を行う。  | 全教員     |
|          | 10DASf01 | 科学英語演習          | 2                    | 受講生の英語力に合わせて、英会話、英語によるプレゼンテーション、フリーディスカッション、英語による科学論文の書き方などの指導を小人数クラス制で行う。 | 全教員     |
|          | 20DASf02 | 天文学実習ⅠA         | 2                    | 天体観測、計算機、観測装置、アウトリーチなどの実習  | 全教員     |
|          | 20DASf03 | 天文学実習ⅠB         | 2                    |  |         |
|          | 20DASf04 | 天文学実習ⅠC         | 2                    |  |         |
|          | 20DASf05 | 天文学実習ⅠD         | 2                    |  |         |
|          | 20DASf06 | 天文学実習ⅡA         | 1                    | 天体観測、計算機、観測装置、アウトリーチなどの実習  | 全教員     |
|          | 20DASf07 | 天文学実習ⅡB         | 1                    |  |         |
|          | 20DASf08 | 天文学実習ⅡC         | 1                    |  |         |
| 20DASf09 | 天文学実習ⅡD  | 1               |                      |  |         |
| 20DASf10 | 天文学特別講義Ⅰ | 2               | 天文学各分野の最新の研究成果を講述する。 | 客員教員   |         |
| 20DASf11 | 天文学特別講義Ⅱ | 2               |                      |  |         |
| 20DASf12 | 天文学特別講義Ⅲ | 2               |                      |  |         |
| 20DASf13 | 天文学特別講義Ⅳ | 2               |                      |  |         |
| 20DASf14 | 天文学特別講義Ⅴ | 1               |                      | 全教員<br>客員教員  |         |
| 20DASf15 | 天文学特別講義Ⅵ | 1               |                      |  |         |
| 20DASf16 | 天文学特別講義Ⅶ | 1               |                      |  |         |
| 20DASf17 | 天文学特別講義Ⅷ | 1               |                      |  |         |

※ 斜字にアンダーラインの科目は五年一貫博士課程の必修科目。

※ 斜字は同じく選択必修科目。

| Field    | Subject Code         | Subject                            | Credit | Content of subject  |   |
|----------|----------------------|------------------------------------|--------|---|---|
| Common   | 90DASf03             | <u>Colloquium III</u> [mandatory]  | 2      | Colloquium on contemporary astronomy. Graduate students present and discuss progress of their own research and/or of their fields. (3th year)           | All faculty members                       |
|          | 90DASf04             | <u>Colloquium IV</u> [mandatory]   | 2      | Colloquium on contemporary astronomy. Graduate students present and discuss progress of their own research and/or of their fields. (4th year)           | All faculty members                       |
|          | 90DASf05             | <u>Colloquium V</u> [mandatory]    | 2      | Colloquium on contemporary astronomy. Graduate students present and discuss progress of their own research and/or of their fields. (5th year)           | All faculty members                       |
|          | 90DASf06             | <i>Basic Seminar I A</i>           | 2      | Seminar on basic astronomy textbooks. (First semester of 1st year)  | All faculty members                       |
|          | 90DASf07             | <i>Basic Seminar I B</i>           | 2      |   |   |
|          | 90DASf08             | <i>Basic Seminar I C</i>           | 2      |   |   |
|          | 90DASf09             | <i>Basic Seminar II A</i>          | 2      | Seminar on basic astronomy textbooks. (Second semester of 1st year)   | All faculty members                       |
|          | 90DASf10             | <i>Basic Seminar II B</i>          | 2      |   |   |
|          | 90DASf11             | <i>Basic Seminar II C</i>          | 2      |   |   |
|          | 90DASf12             | Interdisciplinary Research I       | 4      | Seminar on current progress of astronomical sciences (3rd and 4th years).   | All faculty members                       |
|          | 90DASf13             | Interdisciplinary Research II      | 2      | Seminar on current progress of astronomical sciences (4th year).  | All faculty members                       |
|          | 90DASf14             | <u>Progress Report</u> [mandatory] | 6      | This corresponds to a Master Thesis. Graduate students are asked also to have oral presentations. (2nd year)  | All faculty members                       |
|          | 10DASf01             | Exercise in Scientific English     | 2      | According to the achievement of respective students, small group exercise is given on the presentation in English, conversation and scientific writing. | All faculty members                       |
|          | 20DASf02             | Observation Experiment I A         | 2      | Experiment of observation at observatory.   | All faculty members                       |
|          | 20DASf03             | Observation Experiment I B         | 2      |   |   |
|          | 20DASf04             | Observation Experiment I C         | 2      |   |   |
|          | 20DASf05             | Observation Experiment I D         | 2      |   |   |
|          | 20DASf06             | Observation Experiment II A        | 1      |   |   |
|          | 20DASf07             | Observation Experiment II B        | 1      | Experiment of observation at observatory.   | All faculty members                       |
|          | 20DASf08             | Observation Experiment II C        | 1      |   |   |
|          | 20DASf09             | Observation Experiment II D        | 1      |   |   |
|          | 20DASf10             | Special Lecture I                  | 2      |   |   |
|          | 20DASf11             | Special Lecture II                 | 2      | Lecture by visiting professors of National Astronomical Observatory. A specific research area of astronomy is overviewed.                               | Visiting professor                        |
|          | 20DASf12             | Special Lecture III                | 2      |   |   |
|          | 20DASf13             | Special Lecture IV                 | 2      |   |   |
|          | 20DASf14             | Special Lecture V                  | 1      |   | All faculty members<br>Visiting professor |
|          | 20DASf15             | Special Lecture VI                 | 1      |   |   |
| 20DASf16 | Special Lecture VII  | 1                                  |        |   |   |
| 20DASf17 | Special Lecture VIII | 1                                  |        |   |   |

Diagonal and underline [mandatory] means graduate students of astronomy department must take these,  
 Diagonal [choose one] means graduate students of astronomy department must choose one from a list.